

Japanese Patent Laid-open Publication No. HEI 8-107482 A

Publication date : April 23, 1996

Applicant : GRAPHICS COMMUN LAB K. K.

Title : Video decoding apparatus

5

[Object] To provide a video decoding apparatus that does not incur an increase of a memory or a reduction in a decoding period.

[Configuration] A frame memory is divided into four regions from a region A to a region D. As shown by a thick dotted line, a decoding of a video (I1) starts at time T0. An odd top ODD TOP is stored into a region A, an odd bottom ODD BOT is stored into a region B, an even top EVEN TOP is stored into a region C, and an even bottom ODD BOT is stored into a region D. As shown by a thick line, an output of a reproduction video starts at time T2. At this time, all the video in the region of the odd top ODD TOP has already been decoded, and is stored in the region A. Next, the odd bottom ODD BOT is read from the region B, and is output. Thereafter, the video decoding apparatus comprises a structure, which a decoding of a frame I2 starts.

[0017] It is an object of the present invention to provide a video decoding apparatus that does not incur an increase of a memory or a reduction in a decoding period, by solving the above problems in the conventional video decoding apparatus.

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 符号化されたインタレース画像を表現する入力ビットストリームを入力して、画像を復号する装置において、

フレームメモリを 4 個以上の N 個の領域に分割する手段と、

1 フレーム分の画像信号を N 分割し、前記分割された N 個のフレームメモリの領域に書き込む手段と、

前記 N 個のフレームメモリの領域に書き込まれた画像信号から、フィールド単位の画像信号を読み出す手段とを有することを特徴とする画像復号装置。

【請求項 2】 3 フレーム分のフレームメモリで、時間方向の予測を利用した圧縮を行ったビットストリームを復号することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の画像復号装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、符号化された画像信号を復号する画像復号装置のメモリ制御に関するものである。

【0002】

【従来の技術】デジタル表現された画像データを伝送または蓄積する場合、データ量を削減するために符号化が行われる。符号化の方法としては、画像情報の時間的または空間的相関性を利用して冗長度を少なくする方法がある。

【0003】時間的相関性を利用する方法として、連続する 2 画面（フレーム）の差分を符号化したり、画像の動きを検出して、動き補償を行ったりするものがある。また、空間的相関性を利用する方法として、画像を所定の大きさのブロック（例えば縦方向、横方向とも 8 画素ずつ）に分けて、ブロック内のデータを直交変換し、変換係数をスキャン変換し（例えば低周波成分から高周波成分の順に並べ替える）、可変長符号を行うものがある。MPEG (Moving Picture Expert Group) が標準化を進めている画像符号化方式（以下、MPEG 2 と略す）は、上記 2 つの方法を併用するものとなっている。MPEG 2 の暫定勧告は“Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio”と題する ISO/IEC13818-2 に記載されている。

【0004】図 7 はこのような方法により符号化されたデータを復号する画像復号装置の構成例である。図 7 において、10 はメモリ蓄積手段で、バッファメモリ制御部 11 とバッファメモリ 12 とからなる。20 は復号手段で、可変長復号器 21、スキャン変換器 22、逆量子化器 23、逆 DCT 部 24、動き補償画像再生部 25 およびフレームメモリ 26 からなる。また、27 は再生画像読み出し制御部、100 は符号化された画像を表現する入力ビットストリーム、200 は再生画像を示す。

【0005】次に、動作について説明する。入力ビット

ストリーム 100 はバッファメモリ制御部 11 の制御により、バッファメモリ 12 に蓄積される。バッファメモリ 12 から読み出されたデータは、可変長復号器 21 によって、可変長復号される。

【0006】全データが可変長符号化されている訳ではないが、固定長符号もこの可変長復号器 21 で復号されるものとする。次に、スキャン変換器 22 によりデータの順序を並び替えた後、逆量子化器 23 により逆量子化される。次に、逆 DCT 部 24 により逆離散コサイン変換される。動き補償画像再生部 25 では、フレーム間差分を受信した場合は、参照データをフレームメモリ 26 から読み出し、受信データと加算した後、再生画像をフレームメモリ 26 に書き込む。フレームメモリ 26 には、図 8 のように表示される画素の左上から右下の順で、アドレスの少ない方から記憶される。フレーム内で符号化されたデータを受信した場合は、受信データをそのままフレームメモリ 26 に書き込む。

【0007】以上のようにして復号された画像データを、再生画像読み出し制御部 27 の制御によりフレームメモリ 26 から読み出し、復号画像がインタレース画像であればフレーム画像をフィールド画像に変換して、再生画像 200 が出力される。

【0008】動き補償画像再生部 25 の処理と再生画像読み出し制御部 27 の処理は、並列に行われるため、フレームメモリ 26 への書き込み、読み出しの制御には注意が払われる。このときのメモリ制御について、2 通りの方法を簡単に説明する。

【0009】まず 1 つは、動き補償画像再生部 25 用のフレームメモリ 26 の他に、再生画像読み出し制御部 27 用のフレームメモリ 26a（図示せず）を設ける方法である。

【0010】このときの画像の復号期間（太線で示す）と再生画像の出力期間を図 9 に示す。フレームメモリ 26 を使い、P0 フレームは時刻 T0 から 1 フレーム期間 Tf を有効に使って復号することができ、再生画像出力は時刻 T1 より行われる。P1 フレーム画像はフレームメモリ 26a を使い、時刻 T1 より復号され、時刻 T2 より再生画像が出力される。

【0011】この場合、フレームメモリが 26 と 26a の画像 2 枚分必要となり、メモリ量の増大、データバス、アドレスバスの増大等により、回路規模が増大し、コストも増大するという欠点がある。

【0012】もう 1 つは、フレームメモリを仮想的にフィールドメモリ 2 枚分として扱う方法である。奇数フィールド用のメモリを 26b、偶数フィールド用のメモリを 26c として、図 10 を使い説明する。

【0013】P0 フレームの復号は時刻 T0 より V blank 期間分遅れた、時刻 T01 より始まり、フィールドメモリ 26b、26c に復号データを書き込んでいく（図 10 は 1 本の太線で両フィールドメモリ 26

b, 26 cに書き込んで行くことを表わしている)。再生画像出力は時刻T0より1フィールド期間分遅れた時刻T02より始まり、フィールドメモリ26 bに書き込まれた奇数フィールド画像を読み出していき、時刻T0より1フレーム期間分遅れた、時刻T1に読み出し終わる。また、時刻T1よりVブランキング期間分遅れた時刻T11よりフィールドメモリ26 cに書き込まれた、偶数フィールド画像を読み出していき、(フィールドメモリ26 bは既に読み出しが終っている)時刻T1より1フィールド期間分遅れた時刻T12に終わる。ここで、時刻T01より始まったP0フレームの復号処理および再生出力がすべて終わる。P1フレームについても図の通りである。点Aは復号データをフィールドメモリ26 b, 26 cに書き込んでゆく開始点であり、点Bは同じく終了点である。

【0014】この場合、フレームメモリは1画像1枚分ですむという長所があるが、図のとおり、Vブランキングの時間だけ画像の復号に使える期間が短くなり、クロック周波数の上昇、並列処理による回路規模の増大、メモリアクセス用のバッファの増大といった問題が生じる。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】インタレース画像を復号する場合、画像の復号に利用するフレームメモリとフレーム画像をフィールド画像に変換するためのメモリが必要になり、回路規模の増大、コストの増大を招く。

【0016】また、上記のフレームメモリを共有化して、メモリ量を削減しようとする、画像の復号期間が短くなり、クロック周波数が上昇する。これをIC化する際には、クロック周波数の上昇により、さらに微細なプロセスを使用しなければならず、コストの上昇を招く。あるいは、クロック周波数の上昇を防ぐために並列処理等を行えば、回路規模の増大、コストの上昇を招き、経済的に大きな欠点となる。

【0017】本発明は、従来の画像復号装置における上記問題を解消し、メモリの増大、復号期間の減少を招かない、画像復号装置を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明にかかる画像復号装置は、フレームメモリを4個以上のN個の領域に分割する手段と、1フレーム分の画像信号をN分割し、前記分割されたN個のフレームメモリの領域に書き込む手段と、前記N個のフレームメモリの領域に書き込まれた画像信号から、フィールド単位の画像信号を読み出す手段とを有するものである。

【0019】また、3フレーム分のフレームメモリで、時間方向の予測を利用した圧縮を行ったビットストリームを復号するようにしたものである。

【0020】

【作用】本発明によれば、1つのフレームメモリをN個

の領域に分割して、復号画像の生成のためのメモリと、再生出力生成のためのメモリを共有しているので、フレームメモリを削減できる。

【0021】メモリをN個に分割して、同時に同じアドレスに対して書き込みと読み出しをしないように制御しているので、画像の復号期間を画像の出力期間(フレームレート)まで最大限に長くとれる。

【0022】例えば、フレーム間予測をしない圧縮をしたビットストリームの復号では1フレーム分のメモリがあればよい。

【0023】また、フレーム間予測を使った圧縮をしたビットストリームでも3フレーム分のメモリだけあればよい。

【0024】

【実施例】

【実施例1】画像復号装置は図1で示す構成となっており、26 Aはフレームメモリであり、25 Aは動き補償画像再生部、27 Aは再生画像読み出し制御部であり、フレームメモリ26 Aはこれら動き補償画像再生部25 Aと再生画像読み出し制御部27 Aにより制御される。その他は図7と同じである。前提となるのはインタレース画像を圧縮したビットストリームの復号についてであり、特に、時間方向の予測画像を用いない圧縮画像(イントラピクチャ・Iピクチャと呼ぶ)の復号時の本発明の実施例を図2, 図3, 図4により説明する。

【0025】まず、図2を使い画像復号装置のフレームメモリ26 Aの構成について説明する。図2では1次元のアドレスでメモリを4個の領域に分けており、アドレス0000からaaaa-1が領域A、aaaaからbbbb-1を領域B、bbbbからcccc-1を領域C、ccccからdddd-1を領域Dとしている。

【0026】次に、図3を使い復号画像を分割する方法について説明する。

【0027】図3では1枚のフレーム画像(P0フレーム)を4分割する。まず、フレーム画像をフィールド画像(ODD, EVEN)に分解し、それぞれのフィールド画像を真ん中のラインより上下に分割する。この分割した画像AA~DDをそれぞれ奇数トップODD TOP, 奇数ボトムODD BOT, 偶数トップEVEN TOP, 偶数ボトムEVEN BOTと呼ぶ。先に分割されたメモリ領域A~Dは、このそれぞれの分割された画像A D~D Dを記憶できるだけの容量を持たなければならない。

【0028】図4を用い4個のメモリ領域に4個の分割された画像を記憶し、再生画像を読み出す方法について説明する。

【0029】まず、時刻T0より1枚目の画像(I1)の復号を開始する。奇数トップODD TOPの領域の画像はメモリ領域Aに、奇数ボトムODD BOTはメモリ領域B、偶数トップEVEN TOPはメモリ領域C、偶数ボトムODD BOTはメモリ領域Dに記憶される。

【0030】時刻T0より1フィールド期間(Tfd)だけ遅れた時刻T1より、再生画像200の出力が行われ、まず、V-SYNC等画像データではないものが出力される。時刻T1よりVブランキング期間分遅れた時刻T2より、奇数トップODD TOP の画像がメモリ領域Aより読み出され、再生画像200として出力される。このときすでに奇数トップODD TOP の領域の画像はすべて復号が終了し、メモリ領域Aに記憶されている。

【0031】奇数トップODD TOP がメモリ領域Aよりすべて読み出された後、今度は奇数ボトムODD BOT がメモリ領域Bより読み出され、画像出力される。このとき、読み出される画素はすでにメモリ領域Bに記憶されているように、復号手段20は画像を復号していく。

【0032】時刻T0より1フレーム期間(Tfm)遅れた時刻T3では、フレームI1の復号が終わり、次のフレームI2の復号が開始される。奇数トップODD TOP はメモリ領域A、奇数ボトムODD BOT はメモリ領域C、偶数トップEVEN TOPはメモリ領域B、偶数ボトムEVEN BOT はメモリ領域Dに記憶する。

【0033】時刻T2より1フィールド期間Tfd遅れた時刻T4よりフレームI1の偶数フィールドの読み出しが行われ、再生画像200として出力され、フレームI1の処理が終了する。

【0034】以後、フレームI2の復号、再生画像出力もフレームI1の復号開始時刻からの関係と同じくして行う。(偶数トップEVEN TOPが記憶されるメモリ領域と奇数ボトムODD BOT が記憶されたメモリ領域が入れ替わっただけである。)フレームI2の次のフレームI3はフレームI1と同じメモリ領域に記憶され、以後フレームI4はフレームI2と同じメモリ領域に記憶されるように繰り返されていく。

【0035】このようにメモリを管理することで、メモリ量は1フレーム分の画像を記憶する分だけですみ、1枚の画像を復号する時間も1フレーム期間を十分に利用することが可能である。

【実施例2】MPEG2では、時間方向の予測を利用して圧縮したビットストリームにはピクチャコーディングタイプ(picture_coding_type)として、時間予測を用いないIピクチャ、前方予測を用いるPピクチャ、前方予測、後方予測を使うBピクチャに分類されるが、このときの実施例を説明する。

【0036】図5は実施例のメモリの構成を示す。メモリはフレームメモリ1, 2, 3と分割されており、それぞれ1フレーム分のデータを記憶できる容量をもつ。フレームメモリ1, 2は図8で示す従来方法でメモリを管理し、フレームメモリ3は実施例1で説明した4個のメモリ領域A~D(図2)に分割されている。

【0037】図6を参照して実施例2の動作について説明する。

【0038】図1の復号手段20は図6のI, P1, B

1, B2, P2, B3のフレーム順で復号を行う。IはIピクチャ、PはPピクチャ、BはBピクチャを表し、Wは書き込み、Rは読み出しを示している。したがって、IWとあればIフレームの書き込みを表わし、再生Rとあれば表示のため読み出しを、参照Rとあれば予測データの読み出しを表わしている。

【0039】まず、Iフレームの復号が行われ、フレームメモリ1に復号画像が書き込まれる。次にP1フレームがフレームメモリ1から予測画像を作成しながら復号され、フレームメモリ2に書き込まれる。このとき、P1フレームの復号開始から1フィールド期間遅れた時刻よりVブランキング期間すぎたときから、フレームメモリ1のデータを画像データの奇数フィールド画像が読み出され、再生出力される。

【0040】P1フレームの復号終了後、B1フレーム復号が開始され、フレームメモリ3に復号画像が書き込まれる。図6からわかるようにフレームメモリ3には復号画像の書き込みと再生出力が同時になされる。Bフレームに対して実施例1の方法を用いることにより、フレームメモリ容量を増やさず、かつ復号期間を1フレームとることができるようになる。以後図6の通りにフレームメモリに書き込み、読み出しが行われる。

【0041】以上をまとめると、Bピクチャはフレームメモリ3を使い、実施例1で示したメモリ制御方法を用いて、復号のための書き込み、読み出しが行われ、I, Pピクチャはフレームメモリ1と2を交互に使って、復号のための書き込み、読み出しが行われる。

【0042】以上の方法で、3枚分のフレームメモリ、1フレームの復号時間を最大1フレーム期間までとれる、時間方向の圧縮を使ったビットストリームの復号装置を構成できる。

【0043】

【発明の効果】以上詳細に述べたように本発明は、フレームメモリを4個以上のN個の領域に分割する手段と、1フレーム分の画像信号をN分割し、前記分割されたN個のフレームメモリの領域に書き込む手段と、前記N個のフレームメモリの領域に書き込まれた画像信号から、フィールド単位の画像信号を読み出す手段とを有するので、フレームメモリを増加させることなく、入力ビットストリームの復号を行うことができ、しかも1フレーム期間を無駄な期間を生じることなく十分に利用できる。

【0044】さらに、3フレーム分のフレームメモリで、時間方向の予測を利用した圧縮を行ったビットストリームを復号するので、最小のメモリ数で復号できる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる画像復号装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の実施例におけるフレームメモリの構成を説明するための図である。

【図3】図2のフレームメモリの分割方法を説明するための図である。

【図4】図1の実施例の動作を説明するための図である。

【図5】本発明の他の実施例に用いるメモリの構成を説明するための図である。

【図6】本発明の他の実施例の動作を説明するための図である。

【図7】従来の画像復号装置の構成例を示すブロック図である。

【図8】図7の装置中のフレームメモリのアドレスを説明する図である。

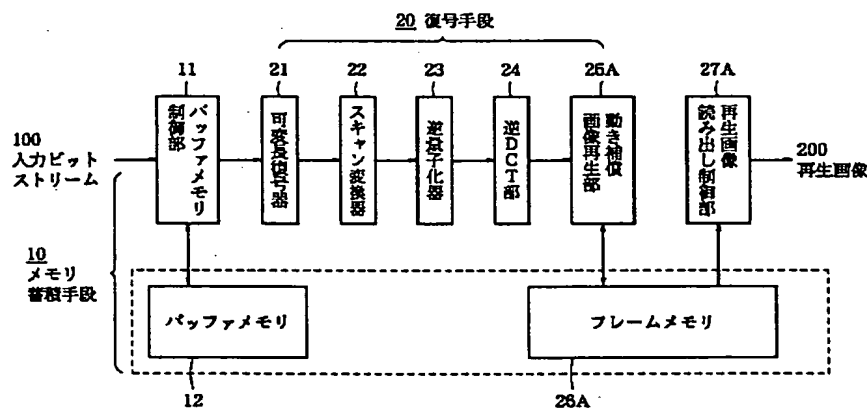
【図9】図7の装置による画像の復号期間と再生画像の出力期間との関係を説明するための図である。

【図10】図7の装置による画像の復号期間と再生画像の出力期間との関係を説明するための図である。

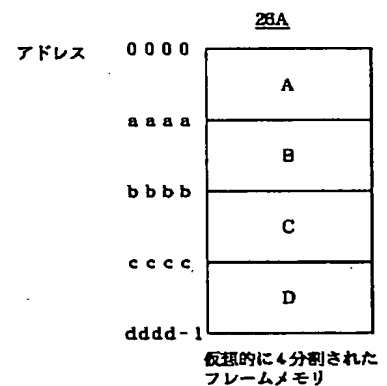
【符号の説明】

- 10 メモリ蓄積手段
- 11 バッファメモリ制御部
- 12 バッファメモリ
- 20 復号手段
- 21 可変長復号器
- 22 スキャン変換器
- 23 逆量子化器
- 24 逆DCT部
- 25A 動き補償画像再生部
- 26A フレームメモリ
- 27A 再生画像読み出し制御部
- 100 入力ビットストリーム
- 200 再生画像
- A, B, C, D 分割したメモリ領域
- AA, BB, CC, DD 分割した画像

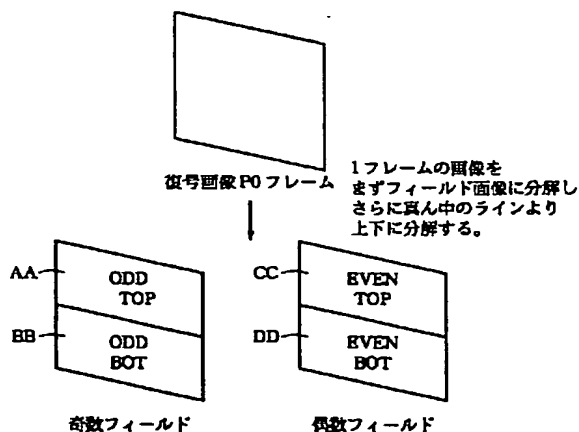
【図1】



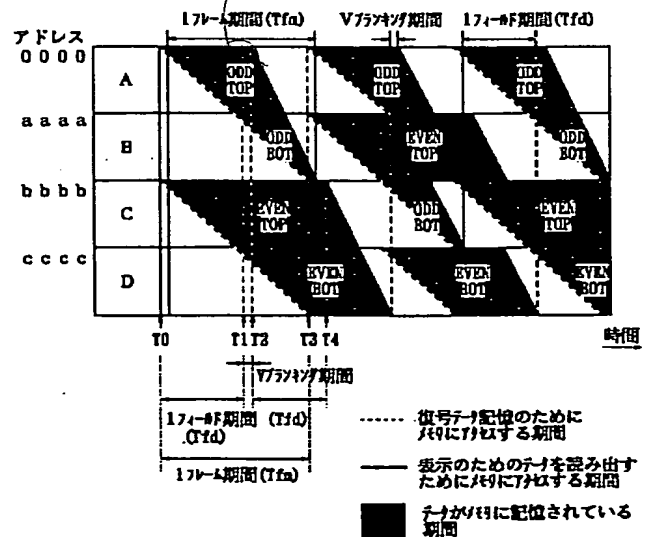
【図2】



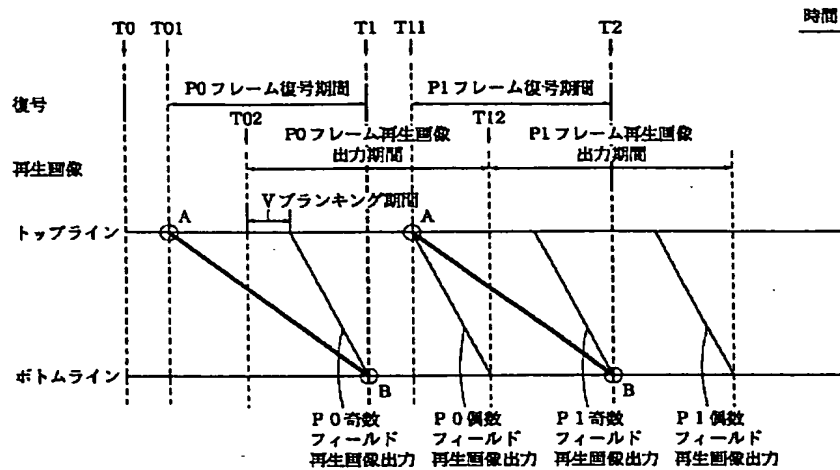
【図3】



【図4】



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 西塔 隆二
東京都渋谷区代々木 4 丁目36番19号 株式
会社グラフィックス・コミュニケーション
・ラボラトリーズ内
- (72)発明者 小林 孝之
東京都渋谷区代々木 4 丁目36番19号 株式
会社グラフィックス・コミュニケーション
・ラボラトリーズ内
- (72)発明者 小松 茂
東京都渋谷区代々木 4 丁目36番19号 株式
会社グラフィックス・コミュニケーション
・ラボラトリーズ内
- (72)発明者 永井 律彦
東京都渋谷区代々木 4 丁目36番19号 株式
会社グラフィックス・コミュニケーション
・ラボラトリーズ内
- (72)発明者 川村 嘉郁
東京都渋谷区代々木 4 丁目36番19号 株式
会社グラフィックス・コミュニケーション
・ラボラトリーズ内